

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-192955

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

B62D 5/04

F16H 1/16

(21)Application number : 10-001261

(71)Applicant : SHOWA CORP

(22)Date of filing : 07.01.1998

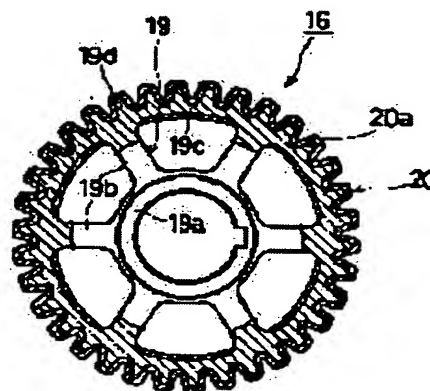
(72)Inventor : FUJITA HIROSHI  
IWASAKI AKIRA  
SAGAWA TAKATOSHI

## (54) RESIN GEAR WITH BONE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a commodity quality by attaining improvement of strength and reduction of tapping and sliding sound when a gear is meshed, in a resin gear with bone suited for use in a transmitting route of steering assist force particularly in an electric motor-driven power steering device.

**SOLUTION:** In a resin gear 16 with bone formed with a boss part 19a, arm part 19b, and a core part 19c of a rim part 19, of a gear 16 by an insert metal fitting 19 to wrap the core part 19c of the rim part with a resin 20 to be formed with a meshing surface of a tooth 20a of the gear 16 in the resin part 20, the insert metal fitting 19 is inserted to a core part of the tooth 20a of the gear 16. The resin gear 16 with bone is used as a worm wheel interposed in a transmitting route of steering assist force in an electric motor-driven power steering device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-192955

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 6 2 D 5/04

F 1 6 H 1/16

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04

F 1 6 H 1/16

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-1261  
(22) 出願日 平成10年(1998) 1月7日

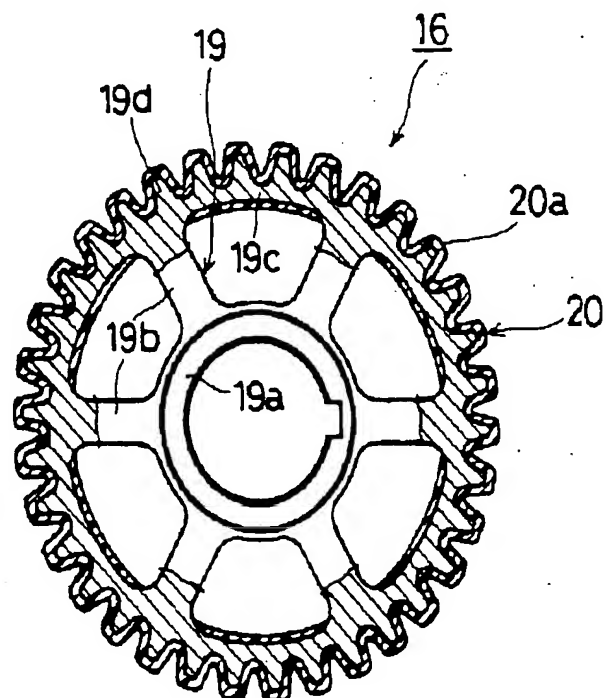
(71) 出願人 000146010  
株式会社ショーワ  
埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1  
(72) 発明者 藤田 裕志  
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株  
式会社ショーワ栃木開発センター内  
(72) 発明者 岩崎 章  
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株  
式会社ショーワ栃木開発センター内  
(72) 発明者 佐川 孝俊  
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株  
式会社ショーワ栃木開発センター内  
(74) 代理人 弁理士 江原 望 (外3名)

(54) 【発明の名称】 骨付き樹脂歯車

(57) 【要約】

【課題】 特に電動式パワーステアリング装置における操舵補助力の伝達経路中に使用されて好適な骨付き樹脂歯車において、強度の向上と、歯車噛合時の打音、摺動音の低減とを図って、商品性を向上させる。

【解決手段】 歯車16のボス部19aとアーム部19bとリム部の芯部19cとがインサート金具19により形成され、該リム部の芯部19cが樹脂20によりくまられて、歯車16の歯20aの噛合面が該樹脂部20に形成された骨付き樹脂歯車16において、インサート金具19が、歯車16の歯20aの芯部にまで挿入されている。骨付き樹脂歯車16は、電動式パワーステアリング装置における操舵補助力の伝達経路中に介在させられたウォームホイールとして使用される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 歯車のボス部とアーム部とリム部の芯部とがインサート金具により一体に形成され、該リム部の芯部が樹脂によりくるまれて、歯車の歯の噛合面が該樹脂部に形成された骨付き樹脂歯車において、前記インサート金具が、前記歯車の歯の芯部にまで挿入されたことを特徴とする骨付き樹脂歯車。

【請求項2】 前記骨付き樹脂歯車が、電動式パワーステアリング装置における操舵補助力の伝達経路中に介在させられたウォームホイールであることを特徴とする請求項1記載の骨付き樹脂歯車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本願の発明は、骨付き樹脂歯車に関し、特に電動式パワーステアリング装置における操舵補助力の伝達経路中に使用されて好適な骨付き樹脂歯車であって、強度の向上と、歯車噛合時の打音、摺動音の低減とを図って、商品性を向上させた骨付き樹脂歯車に関する。

## 【0002】

【従来技術】従来、電動式パワーステアリング装置において、電動機から出力される操舵補助力を車輪に伝達する動力伝達経路中に介在させられたウォーム歯車減速機構を構成するウォームホイールとして、骨付き樹脂歯車を使用したものがある（特開平7-215227号公報参照）。

## 【0003】

【解決しようとする課題】このものにおいては、図5に図示されているように、骨付き樹脂歯車016の歯020a部は、全て樹脂により形成され、インサート金具019は、歯020a部の歯底よりもやや内方部分にまでしか挿入されていなかったため、歯車016の歯020aが強度的に弱く、電動機により高パワーアシストを行なわせるには、不向きであった。020は、歯020a部を含む骨付き樹脂歯車016の樹脂部である。

【0004】強度を向上させるために、歯020a部まで全て金属製にしようとすると、金属製にすることによるコストアップに加えて、歯車の噛合に伴う打音や摺動音などの音的な問題が生じて、商品性が損なわれていた。

【0005】本願の発明は、十分な強度を有し、しかも、打音や摺動音などの音的な問題が軽減されて、商品性に優れた骨付き樹脂歯車を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段および効果】本願の発明は、前記のような課題を解決した骨付き樹脂歯車の改良に係り、その請求項1に記載された発明は、歯車のボス部とアーム部とリム部の芯部とがインサート金具により一体に形成され、該リム部の芯部が樹脂によりくるまれて、歯車の歯の噛合面が該樹脂部に形成された骨付き樹脂歯車において、前記インサート金具が、前記歯車の歯の芯部にまで挿入されたことを特徴とする骨付き樹脂歯車である。

脂歯車において、前記インサート金具が、前記歯車の歯の芯部にまで挿入されたことを特徴とする骨付き樹脂歯車である。

【0007】請求項1に記載された発明は、前記のように構成されているので、骨付き樹脂歯車は、そのインサート金具が歯車の歯の芯部にまで挿入されており、歯車の歯の強度が向上して、歯車の噛合に際して、歯の撓みを防ぐことができる。これにより、電動機による高パワーアシストが可能になる。

【0008】また、歯車の歯の噛合面は、樹脂部に形成されているので、歯車の噛合に伴う打音や摺動音などの音的な問題が軽減される。さらに、以上のように、歯車の歯の強度が向上し、音的な問題が軽減される結果、商品性が十分に確保される。

【0009】また、請求項2記載のように請求項1記載の発明を構成することにより、骨付き樹脂歯車が、電動式パワーステアリング装置における操舵補助力の伝達経路中に介在させられたウォームホイールとされるので、車両における歯車の噛合に伴う打音や摺動音などの音的な問題が、さらに大きく軽減される。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図1ないし図4に図示される本願の請求項1および請求項2に記載された発明の一実施形態について説明する。本実施形態において、骨付き樹脂歯車は、電動式パワーステアリング装置における操舵補助力の伝達経路中に介在させられたウォームホイールとして使用されている。

【0011】図1および図2において、本実施形態における骨付き樹脂歯車を備えた電動式パワーステアリング装置1は、図示されないステアリングホイールが、ギヤボックス2から突出して伸長する入力軸3に運動連結され、入力軸3は、ギヤボックス2内において、トーションバー4を介して出力軸（ピニオン軸）5に連結されている。ギヤボックス2は、上部ギヤボックス2aと下部ギヤボックス2bとの2つの部分からなっている。

【0012】出力軸5には、ピニオン5aが形成されており、該ピニオン5aが、ギヤボックス2に一体に連結され車幅方向に指向したラックハウジング6内に収容されたラック7と噛み合い、該ラック7が、図示されないタイロッドとリンク機構とを介して車輪に連結されて、ステアリングホイールの操作で、入力軸3が左右に回転されると、ラック7が左右に移動して、車輪が左右に旋回されるようになっている。ラック7は、ピニオン5aとの噛合部において、スプリング8により弾発支持されたラックガイド9により抑えられ、支持されている。

【0013】また、入力軸3と出力軸5との間には、それらに係合させられてトルクセンサーのコア10が設けられており、これら入力軸3と出力軸5との間にトルクが作用すると、これら両軸3、5がトーションバー4を介して相対的に捩れ、該捩れの量に応じて、該コア10が両

軸3、5の軸方向に変位する。

【0014】このコア10の軸方向変位は、検出コイル11により電氣的に検出され、このようにして、入力軸3と出力軸5との間に作用するトルクおよび該トルクに基づくこれら両軸3、5間の相対的な捩れ量が、電氣量として検出されるようになっている。

【0015】そして、このようにして検出された検出値に基づいて電動機12が制御され、該電動機12より出力される操舵補助力が、後述するような伝達経路を経て図示されない車輪に伝達されて、両軸3、5間に作用するトルクおよび該トルクに基づくこれら両軸3、5間の相対的な捩れを解消するように作用して、操舵の軽快感が得られるようになっている。

【0016】ギヤボックス2内において、入力軸3と同一軸線上に配置された出力軸5は、その一端（図1において下端）が、ニードル軸受13を介してラックハウジング6に回転自在に支持され、その略中央部分が、ボール軸受14を介してラックハウジング6に回転自在に支持され、その他端（図1において上端）が、ボール軸受15を介して下部ギヤボックス2bに回転自在に支持されている。

【0017】また、該出力軸5の上端寄り部位には、ウォームホイール16が、キー17を介して出力軸5と一体に回転するようにして嵌着されており、該ウォームホイール16は、電動機12の出力軸に連結されたウォーム18と噛み合い、これとともにウォームギヤ減速機構を構成している。ウォームホイール16は、ボール軸受15とストップリング21とにより、上下方向の位置決めがなされている。

【0018】そして、電動機12が前記のようにして制御されて、その回転を開始すると、該電動機12より出力される操舵補助力が、ウォームギヤ減速機構18、16を介して出力軸5に伝達され、該出力軸5から、ラック7、図示されないタイロッドおよびリンク機構を介して車輪に伝達されるようになっている。

【0019】ここで、ウォームホイール16は、次のように構成されている。図3および図4において、ウォームホイール16は、その骨格部分を形成するインサート金具19と、該インサート金具19の後述するリム芯部19cをくみ、歯車の歯の噛合面を形成する樹脂部20とにより構成されている。

【0020】インサート金具19は、ウォームホイール16のボス部19a、アーム部19bおよびリム部（歯が形成されるリング部）の芯部（リム芯部）19cをなしていて、これらは、同じ金属材料により一体に形成されており、リム芯部19cの外周面には、歯19dが鋳造により形成されている。なお、アーム部19bは、板状もしくは円板状に形成される場合もある。

【0021】樹脂部20は、インサート金具19のリム芯部19cおよびアーム部19bのリム芯部19cとの接合部のわ

ずかの長さをくるんで、成型加工により形成され、その成型加工後の半径方向に沿う面で切断した断面形状は、ウォームホイール16の軸方向に長い長方形状であって

（図3参照）、その後、ホブ加工により、その外周面に歯20aが加工形成されている。該歯20aは、ウォームホイール16の歯をなしている。

【0022】インサート金具19のリム芯部19cの外周面に形成された歯19dと、樹脂部20の外周面に形成された歯20aとは、所定厚さtの樹脂薄層を残しつつ、相互に寄り沿った輪郭形状をなしており、これにより、ウォームホイール16の樹脂部20は、その歯20aの芯部まで金属材料（インサート金具19の歯19d）により補強されて、ウォームとの噛合に際して、歯20aの撓みが防止されるようになっている。

【0023】なお、インサート金具19の歯19dと樹脂部20の歯20aとは、図の実施形態においては、平歯車に形成されているが、はすば歯車に形成される場合もある。

【0024】本実施形態は、前記のように構成されているので、次のような効果を奏することができる。ウォームホイールとして使用された骨付き樹脂歯車16は、そのインサート金具19の歯19dが歯車16の樹脂部20に形成された歯20aの芯部にまで挿入されており、歯車16の歯20aの強度が向上して、歯車の噛合に際し、その撓みを防ぐことができる。これにより、電動機12による高パワーアシストが可能になる。

【0025】また、歯車16の歯20aの噛合面は、樹脂部20に形成されているので、歯車の噛合に伴う打音や摺動音などの音的な問題が軽減される。さらに、このように、歯車16の歯20aの強度が向上し、しかも、音的な問題が軽減される結果、商品性が十分に確保される。

【0026】また、前記のような骨付き樹脂歯車16が、回転が静かで騒音が少ない利点を備えるウォームギヤ減速機構におけるウォームホイールとして使用されるので、車両における歯車の噛合に伴う打音や摺動音などの音的な問題が、さらに大きく軽減される。

【0027】さらに、歯車16の樹脂部20は、該樹脂部20に形成される歯20aの芯部にまでインサート金具19の歯19dが挿入されているので、該樹脂部20の肉厚を薄肉に形成することができ、この結果、樹脂部20の成型加工に際して、巣の発生を防止することができる。

【0028】本実施形態において、骨付き樹脂歯車16は、電動式パワーステアリング装置1における操舵補助力の伝達経路中に介在させられるウォームホイールとして使用されたが、これに限定されず、該伝達経路中に介在させられる各種歯車対の構成要素として使用することができる。また、電動式パワーステアリング装置に限定されず、歯車の強度の確保と音的な問題の軽減の両立が強く求められる分野における伝動機構要素として、広く適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願の請求項1および請求項2に記載された発明の一実施形態における骨付き樹脂歯車を備えた電動式パワーステアリング装置の部分縦断面図である。

【図2】図1のⅠⅠ-ⅠⅠ線で切断した部分横断面図である。

【図3】図2のⅢⅢ-ⅢⅢ線で切断したウォームホイールの縦断面図である。

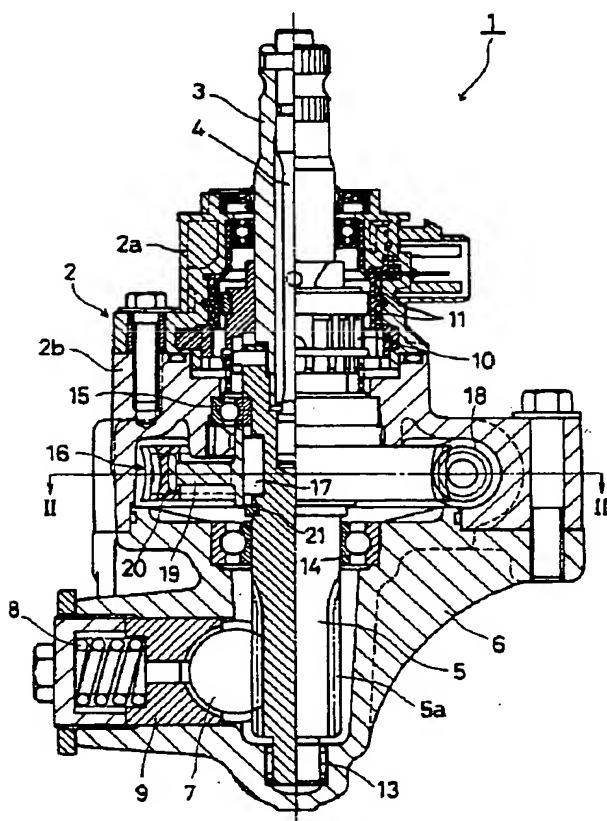
【図4】図3のⅣⅣ-ⅣⅣ線で切断したウォームホイールの部分横断面図である。

【図5】従来例を示す図であって、図4に対応する図である。

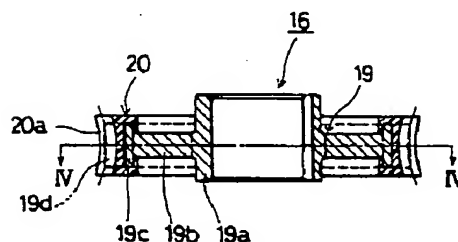
【符号の説明】

1…電動式パワーステアリング装置、2…ギヤボックス、2a…上部ギヤボックス、2b…下部ギヤボックス、3…入力軸、4…トーションバー、5…出力軸（ピニオン軸）、5a…ピニオン、6…ラックハウジング、7…ラック、8…スプリング、9…ラックガイド、10…トルクセンサーコア、11…検出コイル、12…電動機、13…ニードル軸受、14、15…ボール軸受、16…ウォームホイール、17…キー、18…ウォーム、19…インサート金具、19a…ボス部、19b…アーム部、19c…リム芯部、19d…歯、20…樹脂部、20a…歯、21…ストップリング。

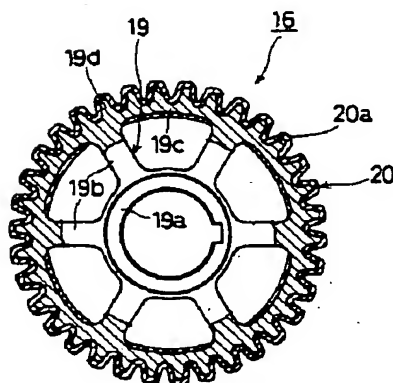
【図1】



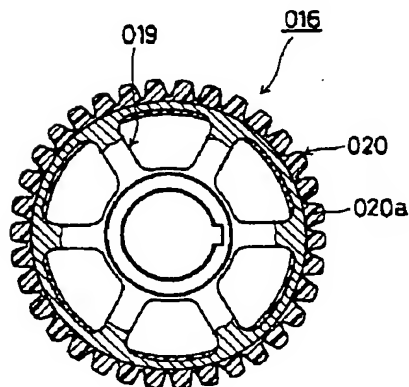
【図3】



【図4】



【図5】



【図2】

